

**Máster en Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato,
Formación Profesional y Enseñanzas de Idiomas, Artísticas y Deportivas**

Especialidad en Biología y Geología

**TRABAJO FIN DE MÁSTER
CURSO 2018-2019**

**Los programas bilingües en Ciencias: un estudio de caso en el IES
Valdespartera**
*Bilingual programs in Science: a case study in Valdespartera Secondary
School*

Autor: Rosario Alcutén Romera
Director: Beatriz Mazas Gil



**Universidad
Zaragoza**



ÍNDICE

1. Introducción	1
2. Fundamentación teórica y objetivos	2
<i>2.1 Bilingüismo</i>	2
<i>2.2 Ciencias Experimentales y Bilingüismo</i>	2
<i>2.3 Convenio MECD-British Council</i>	3
3. Metodología	5
<i>3.1 Cuestionarios</i>	5
<i>3.2 Prueba escrita</i>	8
4. Resultados y Discusión	10
<i>4.1.1 Cuestionarios Alumnos</i>	10
<i>4.1.2 Cuestionarios Profesores</i>	14
<i>4.2 Prueba escrita</i>	18
5. Conclusiones	21
6. Reflexión personal	22
7. Bibliografía	23
8. Anexos	25

1. INTRODUCCIÓN

Soy Licenciada en Bioquímica (2013) y Graduada en Veterinaria (2016). Decidí cursar estas titulaciones porque siempre he tenido inquietud por aprender ramas de la ciencia como son la biología y la química, concretando más en la medicina, tanto la parte humana, como los animales, e incluyendo la investigación. Gracias al plan que yo cursé para realizar Bioquímica, estudié primero unos años de Veterinaria y comprobé que también me interesaba, por lo que finalmente la acabé. A la pregunta de cuál de las dos me gusta más, responderé que ambas son distintas y a la vez complementarias, por lo que no podría elegir una como mejor.

Mientras estudiaba, conseguía un dinero extra siendo profesora de clases particulares de distintas asignaturas y niveles las cuales seguí impartiendo una vez terminé las carreras debido a la falta de trabajo. Es también por esto que, como muchos de mis compañeros, decidí profesionalizarme y realizar este master con el objetivo de, en un futuro, conseguir un empleo más digno y fijo con el que vivir. Sin embargo, si tuviera que elegir un trabajo ideal, sería uno en el que pudiera combinar ambos aspectos, pudiendo realizar trabajo relacionado con mis carreras (investigación, medicina) y a la vez tener un pequeño espacio de docencia.

Gracias en parte a estar cursando este master, durante este último cuatrimestre he podido tener la experiencia de trabajar como profesora en una academia de inglés para grupos de niños y profesora de apoyo en inglés a adolescentes y niños, donde he ayudado con asignaturas de programas bilingües, sobre todo *Science (Natural y Social Science)*. Por otro lado, también aumenté mi experiencia docente a partir de las prácticas del Máster en un instituto público el IES Valdespartera, donde se imparte el Programa bilingüe del convenio Ministerio de Educación Cultura y Deporte – British Council, el cual se explicará posteriormente. A pesar de que mis horas de práctica como docente fueron en español, gracias a la amabilidad de los profesores, pude entrar a las clases bilingües como observadora, lo que me llevó a interesarme aún más por este tema. Es por eso todo esto que, vi la oportunidad de realizar un Trabajo Fin de Máster (TFM) de investigación (modalidad B) sobre este campo. Así pues, en mi Practicum impartí mis clases en español en 1º de Bachillerato sobre el tema de la Nutrición y a la vez invertí tiempo a parte en realizar la investigación sobre el bilingüismo. A pesar de que ambos trabajos son diferentes, ambos tratan sobre temas a mi parecer interesantes. Por una parte, adaptar una clase un alumno ciego fue un reto muy enriquecedor y lo explico en otros trabajos del máster y por otra parte, poder realizar una investigación educativa en la que soy yo la que diseño los cuestionarios y pruebas y abordar un tema que está en auge también fue muy satisfactorio.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA Y OBJETIVOS

2.1 Bilingüismo

Hoy en día, en la sociedad en que vivimos, el estudio de una lengua extranjera es crucial para el desarrollo tanto a nivel profesional como personal (Palomo, 2017). Por ello, para ofrecer una educación de calidad que se ajuste a estas nuevas exigencias de la sociedad, hay que afrontar nuevos retos educativos (Martín-Pastor y Durán, 2019).

Para la Unión Europea, impulsar el plurilingüismo era y es uno de sus principales retos en política educativa (Beacco y Byram, 2003, citado por Martín-Pastor y Durán, 2019), por lo que el Consejo Europeo mediante recomendaciones incentivó a los países miembros a crear medidas educativas para formar ciudadanos capaces de responder a estas exigencias de la sociedad (Lova, y Bolarín, 2015). Esto, junto al libro blanco sobre Educación y Formación creó las bases para que los distintos países miembros llevaran a cabo programas educativos plurilingües (Martín-Pastor y Durán, 2019).

En España, tradicionalmente solían ser los colegios privados los que realizaban los programas bilingües, por lo que sólo podían llegar a alumnos cuyas familias pudiesen permitirse el coste económico que conlleva la asistencia a este tipo de colegios. Sin embargo, y debido a una nueva demanda social y con la finalidad de generar igualdad de oportunidades a la hora de aprender idiomas, se han ido introduciendo los programas de enseñanza bilingüe en centros financiados con dinero público. En los últimos años, éstos han tenido un gran crecimiento y hoy en día podemos encontrar numerosos centros que imparten programas bilingües (Martín-Pastor y Durán, 2019).

Tal y como dice Baker (2007), citado por Lova, y Bolarín (2015) el objetivo de estos programas bilingües tiene que ser un bilingüismo aditivo, es decir, aprender un segundo idioma sin olvidar el primero (idioma materno). Para conseguir esto, las lenguas extranjeras se usan como vehículo para adquirir contenidos académicos del currículo educativo (García 2005). Por eso, hay que mencionar que de los diferentes enfoques educativos de enseñar la lengua extranjera, destaca como uno de los más implantados el CLIC (Content and Language Integrated Learning) o en español AICLE (Aprendizaje Integrado de Contenido y Lengua) (Ramos, y Espinet, 2013). Tal es así que, por ejemplo, últimamente universidades y centros de formación han incorporado cursos de formación de éste método (Amat, Vallbona, y Martí, 2017).

El método AICLE consiste en utilizar la segunda lengua como idioma para enseñar habilidades y contenidos no lingüísticos. Así, al abordar contenidos usando el segundo idioma, se trabaja tanto el aprendizaje de contenidos como el del idioma. La función del docente es propiciar el mayor número de situaciones comunicativas para utilizar la lengua con naturalidad (Cristóbal-Aragón y Greca, 2018).

2.2 Ciencias experimentales y bilingüismo

A parte de otras asignaturas, las Ciencias Naturales, también llamadas Experimentales, suelen ser elegidas para desarrollar el programa bilingüe (Bravo-Torija, , Martínez-Peña, Embid, Carcelén, y Gil-Quílez, 2016; Vilalta, y Aguilar, 2017). Además, según Bravo-Torija et al. (2016), la elección de las ciencias para impartir el currículum integrado en inglés es apropiada, ya que en la sociedad en la que vivimos el papel de la ciencia y tecnología es muy importante y la información recibida sobre estos temas se encuentra no sólo en nuestra lengua materna sino también en otros idiomas como es el inglés

Autores como Aragón (2007), opinan que incluir las Ciencias Experimentales en estos programas de bilingüismo beneficia también el aprendizaje de un segundo idioma, ya que ayuda a utilizar esa lengua en distintos campos de conocimiento (en este caso las Ciencias) y no se usa vacía de contenido, sino que se vale de las ciencias experimentales para activar

competencias lingüísticas. Por otro lado, destaca que, con el uso del segundo idioma, se potencia el discurso científico, lo que fomenta un aprendizaje significativo. Por tanto, tal y como explica este autor, se crea una relación de mutualismo entre el aprendizaje de las ciencias y el de una lengua extranjera.

Además, Archila (2013) reitera la unión de ciencia y bilingüismo al remarcar la importancia del uso de la argumentación en clase. Según este autor, la argumentación favorece el aprendizaje de las ciencias y a su vez exige un alto nivel de interacción comunicativa, por lo que favorece también el uso de la lengua extranjera.

Otros autores como Aguilera y Perales (2018) afirman que el bilingüismo tiene repercusiones tanto positivas como negativas. Además, explican que, en cuanto a la investigación en este campo, no hay consenso en cuanto a si hay una buena adquisición de los contenidos no lingüísticos, mencionando la existencia de trabajos con resultados positivos y negativos en este aspecto. También es interesante reflexionar sobre las repercusiones positivas y negativas que obtuvieron en su estudio. Por una parte, según un estudio de estos autores, podría aumentar la implicación de los docentes en el proceso de enseñanza-aprendizaje y ayuda a crear actitudes positivas en el alumnado en cuanto al aprendizaje. Por otro lado, como aspectos negativos destacan que el bilingüismo es un factor limitante a la hora de que los alumnos adquieran conocimientos científicos, produce estrés y agobio en los docentes y limita la implicación de las familias en el proceso de enseñanza aprendizaje.

Según Cristóbal-Aragón y Greca (2018), gran parte de los programas bilingües que existen en España, ponen excesiva atención en aprender el segundo idioma sin darse cuenta de que muchas veces se olvidan de desarrollar contenidos de esas asignaturas, entre las que se incluyen las ciencias naturales. Es por ello que, como González-Menéndez et al. (2017) recomiendan, nuestro sistema bilingüe tiene que usar el inglés como vía para impartir nuevos contenidos, de igual manera que haría cualquier niño en su lengua materna. Además, comentan que utilizar un segundo idioma no tiene que ser una carga, sino un aliciente.

Por último, no debemos olvidar que, el papel del profesorado en las clases en las que se imparte Ciencias en una lengua extranjera, como el inglés, es fundamental. Como explica Aragón (2007), los proyectos bilingües no deben convertir a los docentes de asignaturas no lingüísticas en profesores de idiomas. Al igual que se ha mencionado antes, el primer objetivo de los docentes que imparten ciencias en lengua extranjera será enseñar los contenidos de su asignatura. Además de esto, como dice Bueno (2012), los profesores deberían pensar no solo en integrar Ciencias e idioma sino también en fomentar la motivación de los alumnos.

Es por todo esto que, como dicen Ramos y Espinet (2013) y reafirman también por Aguilera y Perales el bilingüismo sigue entrañando un reto para los profesores de Ciencias.

2.3 Convenio MECD-British Council

Desde 1996, el Ministerio de Educación colabora con el British Council con la idea de reciclar el sistema educativo español y llegar a tener un sistema bilingüe desde muy temprana edad (González-Menéndez, et al., 2017).

Este convenio se crea para desarrollar un programa bilingüe español-inglés en el que se imparte un currículum integrado de ambos idiomas. Su principal objetivo es que se formen alumnos capaces de desenvolverse en diferentes culturas, estando preparados para las exigencias del siglo XXI, donde Europa es cada vez más multilingüe. Este programa comienza en el 2º ciclo de Educación Infantil y dura hasta 4º curso de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) y actualmente está implantado en 89 Colegios Públicos y 56 Institutos de Educación Secundaria de toda España, donde se imparte un currículo mixto en determinadas

asignaturas. Aragón destaca en la implantación de este programa bilingüe, ya que se imparte en 34 colegios públicos y 15 Institutos de Educación Secundaria.¹

En el instituto donde se realiza el estudio, el Instituto de Educación Secundaria Valdespartera, las asignaturas impartidas en Inglés bajo este convenio son las Ciencias Sociales (Historia, Geografía) y las Ciencias Naturales (Física y Química y Biología y Geología). Además, los alumnos que cursan este programa tienen una hora más de Inglés en su horario escolar.²

Tras lo escrito anteriormente, se plantean las siguientes preguntas: *¿Cómo afecta el proyecto bilingüe a la enseñanza de las ciencias en secundaria? ¿Qué opinión tienen los alumnos de secundaria y los profesores de Ciencias sobre este programa bilingüe? ¿Utilizar un idioma distinto al materno afecta a la adquisición de contenidos de Ciencias?*

Para intentar contestar a estas preguntas, el objetivo general de este trabajo se basa en abordar una investigación sobre el proyecto bilingüe en el IES Valdespartera, centrándose en la asignatura de Biología y Geología. Para ello, de manera más específica, podemos desglosar el objetivo en tres partes.

1. Se pretende conocer la opinión de los profesores de Ciencias sobre el hecho de impartir las clases de Ciencias en inglés.
2. Nos proponemos averiguar que opinan los alumnos que están en el proyecto bilingüe (4º ESO) y los alumnos que ya lo cursaron pero ahora reciben las clases en español (1º bachillerato), y a su vez, observar si existen diferencias de opinión entre ellos.
3. Buscar si existen diferencias en cuanto a adquisición de contenidos de Biología y Geología entre alumnos de 4º de ESO pertenecientes al programa bilingüe y alumnos que no cursan este programa.

¹ MECD–British Council <http://www.educacionyfp.gob.es/educacion/mc/bilinguismo/convenio-mecd-bc.html>

² IES Valdespartera http://iesvaldespartera.catedu.es/?page_id=3971

3. METODOLOGÍA

Para llevar a cabo esta investigación sobre el bilingüismo se decidió utilizar cuestionarios, tanto para alumnos como para profesores y una prueba escrita (Figura1), los cuales serán comentados a continuación:



Figura 1. Esquema de la metodología utilizada

3.1 CUESTIONARIOS

Según Casas, Repullo, y Donado (2003), el uso de la técnica de encuesta como método de investigación está muy difundido debido a la rapidez y eficacia a la hora de obtener datos y analizarlos. Además, una de sus ventajas de este método es que se puede aplicar de manera masiva y se puede recoger información sobre distintas cuestiones a la vez.

Debemos de diferenciar entre el método de investigación y el instrumento que utilizamos. El cuestionario es sólo la herramienta con la que recogemos los datos que luego usaremos en la investigación (Fernández, 2007), es decir, es el documento donde se encuentran las preguntas (Casas et al., 2003)

En los cuestionarios podemos distinguir diferentes tipos de preguntas dependiendo de la contestación que admitan: respuesta cerrada, elección múltiple y abiertas (Casas et al., 2003). En este trabajo se escoge la elección múltiple en las que se usa la escala Likert y preguntas abiertas en las que el encuestado es más libre para contestar con sus propias palabras (Casas et al., 2003).

3.1.1 Alumnos

Se realizaron cuestionarios a alumnos de 4º de ESO que cursaban el programa bilingüe y a alumnos de 1º de bachillerato de ciencias. Los alumnos de 4º de la ESO cursan su último año de bilingüismo y llevaban un largo recorrido en este tipo de enseñanza, por lo que pueden aportar una visión de toda su trayectoria bilingüe. A su vez, los alumnos de 1º de bachillerato de Ciencias ya habían terminado el programa bilingüe y reciben todas las asignaturas en español, por lo que además pueden comparar la enseñanza del programa bilingüe con la enseñanza íntegra en español. Se puede observar un esquema de lo que se ha comentado en la Figura 2.

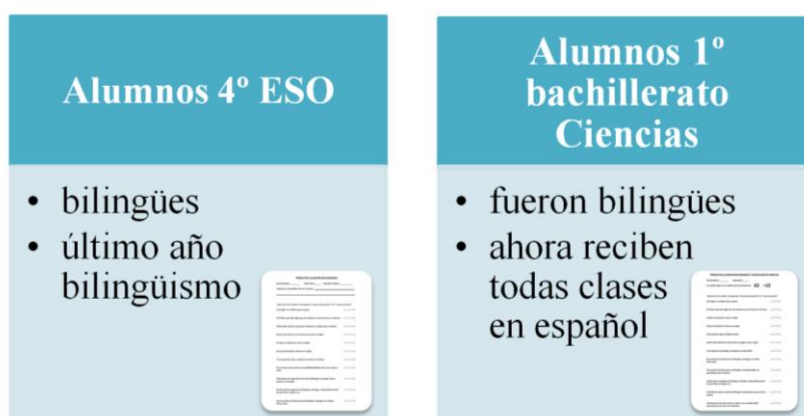


Figura 2. Esquema de la situación de los alumnos a los que se les realizaron las encuestas

Los cuestionarios para los alumnos constan de 25 preguntas para 4º de ESO y 20 para los alumnos de 1º de bachillerato. Primero se elaboraron las preguntas de 4º de ESO y a partir de ellas, se reformularon y adaptaron para los alumnos de 1º de bachillerato. Es por ello, que los cuestionarios de 1º de bachillerato recogen menos preguntas, ya que al adaptarlos, alguna no era tan necesaria, como por ejemplo, la relacionada con la predilección de carreras de ciencias, ya que ellos ya cursaban específicamente ese tipo de bachillerato. Estos cuestionarios eran de escala tipo Likert, diseñados con 5 opciones de respuesta, donde 1 significa “muy en desacuerdo” y 5 “muy de acuerdo”. La escala Likert es un tipo de escala utilizada en Psicometría diseñada para medir actitudes de las personas de una manera aceptada científicamente. Son ampliamente usadas en investigación educativa y en ciencias sociales en general (Joshi, Kale, Chandel y Pal, 2015).

Las preguntas elaboradas, se agrupan en tres categorías diferentes: las relacionadas con el idioma inglés, las relacionadas con las asignaturas de Ciencias, concretando también en la asignatura Biología y Geología, y las relacionadas con las clases del programa bilingüe. A continuación se describe cada categoría.

En cuanto a la categoría “inglés”, se pretende conocer la predilección de los alumnos por este idioma, si lo estudiaban fuera del instituto y si lo usaban en su vida cotidiana, como por ejemplo si ven series o escuchan canciones en inglés.

En cuanto a la segunda categoría “Ciencias y Biología y Geología”, se recoge la afinidad por las asignaturas de Ciencias, y en concreto de la Biología y Geología, independientemente del idioma en la que se imparte.

En cuanto a los ítems relacionados con el programa bilingüe, se pretende conocer la opinión de los alumnos en cuanto a la participación y expresión en Biología y Geología, o sus posibles dificultades al impartirse en inglés, o si tuviesen problemas con la traducción de ciertos términos de Biología y Geología al español, ya que la mayoría han recibido esta asignatura en inglés. También esta categoría recoge aquellos ítems en los que se pregunta a los alumnos si preferirían conocer ciertos términos de Biología y Geología en español para entenderlos mejor, o si este tipo de programas bilingües les parecen positivo para su formación.

Por último, indicar que a la hora de analizar los datos, los cuales se comentarán posteriormente en el apartado de *Resultados*, se utilizó el programa Excel de Microsoft.

3.1.2 Profesores

Se pasaron cuestionarios también a los docentes de Ciencias del instituto, tanto de Biología y Geología como de Física y Química. Se repartieron tanto a los profesores que imparten clases del programa bilingüe como a los que sólo imparten sus clases en español, con el fin de poder contemplar distintos puntos de vista (Figura 3).

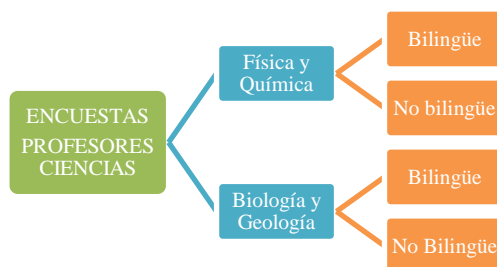


Figura 3. Encuestas a profesores de Ciencias

El cuestionario consistía en 12 preguntas relacionadas con el programa bilingüe, también de tipo Likert, que seguían el mismo formato que las realizadas con los alumnos. Además, se decidió formular preguntas de respuesta abierta para que tuvieran más libertad a la hora de expresar su opinión. Este cuestionario puede verse en el apartado de *Anexos*.

Las preguntas fueron escogidas para conocer la opinión de los profesores acerca de varias cuestiones. Por una parte, se pretende conocer su opinión sobre si el bilingüismo es positivo en la educación de sus alumnos, si realizan un cambio en la metodología de las clases de Ciencias en inglés, y si existe la necesidad de formación en el profesorado. Por otra parte, se pretende conocer su opinión en cuanto si consideran favorable o desfavorable el uso del inglés en clases de Ciencias, por ejemplo su percepción a cerca de la dificultad que supone para los

alumnos recibir una clase de Ciencias en inglés y la preferencia por traducir términos al español.

3.2 PRUEBA ESCRITA

Se diseñó una prueba escrita (ver *Anexos*) para que la realizaran los alumnos de 4º de ESO, tanto los alumnos del programa bilingüe como los alumnos que cursaban la asignatura de Biología y Geología en español (Figura 4). El contenido de la prueba versaba sobre la célula, contenido del bloque 1 de 4º de ESO del Currículum de Educación de Aragón (Real Decreto 1105/2014). La elección de este tema se debe a que era el único tema que ya había sido impartido a los alumnos de todos los grupos, ya que las distintas profesoras no llevaban el mismo orden en el temario, existiendo sobre todo diferencia entre las clases del programa bilingüe y las que no participaban en dicho programa.

La prueba consiste en desarrollar una serie de preguntas en español con distinto tipo de ejercicios (citar, completar, verdadero/falso justificado y explicar diferencias entre conceptos). Con esto se pretende conseguir por una parte, que se atienda a la diversidad del alumnado, ya que a algunos alumnos les parecerá más fácil realizar un tipo de ejercicio que otro. Por otra parte, también se pretende que, con diferentes tipos de ejercicios, consigamos distintas maneras en las que los alumnos tengan que expresarse sobre un tema de Ciencias en español. Así, se intentaría detectar en alumnos bilingües la existencia o no de posibles diferencias tanto de contenido como de forma de expresión en español respecto al tema de la célula. , Para tener una referencia, se realizó el mismo examen a la clase que no participaban en el programa bilingüe, a modo de grupo control.



Figura 4. Esquema realización prueba escrita en español para alumnos de 4º ESO

Antes de que realizasen los alumnos la prueba, se prepararon las respuestas que debían considerarse como correctas, a modo de rúbrica, para que se utilizaran como guía más

objetiva a la hora de realizar el análisis. A continuación se explica la elección de cada una de las preguntas:

- Con la primera pregunta “*¿Recuerdas alguna de las funciones de la célula? ¿Podrías indicarnos las tres principales?*”, se pretendía conocer si al menos los alumnos recordaban los conceptos y observar que estos conceptos de Biología estuvieran correctamente escritos en español. Las dos primeras preguntas se quisieron formular de manera que no fueran muy difícil, aumentando la complejidad de argumentar en sobre Ciencias con las siguientes preguntas.
- Con la segunda pregunta se pretende conocer si diferencian entre los conceptos de “eucariota” y “procariota” y ,a su vez, detectar si tienen algún problema al escribir estos términos en español, ya que estos términos científicos en inglés suelen conservar sus raíces grecolatinas en cuanto a la manera de escribirlos.
- Con la tercera pregunta, se quiere observar si entienden los conceptos de célula animal y vegetal y su capacidad de argumentar las diferencias de estos términos biológicos en español.
- Con la cuarta pregunta, se pretende conocer si diferencian meiosis y mitosis y justificarlo correctamente, a la vez que se quiere observar como argumentan que no todas las células tienen el mismo tamaño.
- Con la última pregunta, se pretende ver primero, si recuerdan correctamente los conceptos de meiosis y meiosis; y segundo, si son capaces de argumentar distintas diferencias de estos términos. La pregunta está formulada de manera abierta para que los alumnos se puedan explayar y podamos observar mejor como se expresan en relación con estos términos de Biología.

Por último, cabría destacar que se decidió redactar la prueba utilizado un formato que no les recordara a un examen clásico, y se les especificó al comienzo de la prueba, tanto de manera oral como escrita que no lo era. Se les explicó que la realización de la prueba servía para un estudio de la Universidad de Zaragoza, con el fin de que escribieran lo que ellos pensarán y no se contuvieran a la hora de contestar por miedo a hacerlo mal.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras realizar los cuestionarios tanto a alumnos como a profesores y la prueba a los alumnos de 4º se obtuvieron los siguientes resultados.

4.1 CUESTIONARIOS

Los cuestionarios fueron cumplimentados por 54 alumnos de 4º de ESO del proyecto bilingüe y 12 de 1º de bachillerato de Ciencias. En cuanto a los profesores, éstos fueron realizados por los profesores de Física y Química y de Biología y Geología, siendo un total de 9 cuestionarios. Los resultados más destacados de los cuestionarios realizados se presentan a continuación.

4.1.1 Cuestionarios realizados por los alumnos de 4º de ESO y 1º de bachillerato

A continuación se exponen los resultados más destacados de los cuestionarios realizadas por alumnos de 4º de ESO y 1º de bachillerato, clasificados en tres categorías: *Inglés*, *Biología y Geología (Ciencias)* y *Programa bilingüe en asignaturas de Ciencias*. En los gráficos de barras, el eje de las ordenadas corresponde al número de alumnos y el de las abscisas a las opciones, siendo 1 “muy en desacuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.

- a) **Inglés:** a continuación se muestran los resultados de las preguntas realizadas por los alumnos que estaban relacionadas con la categoría *Inglés*.

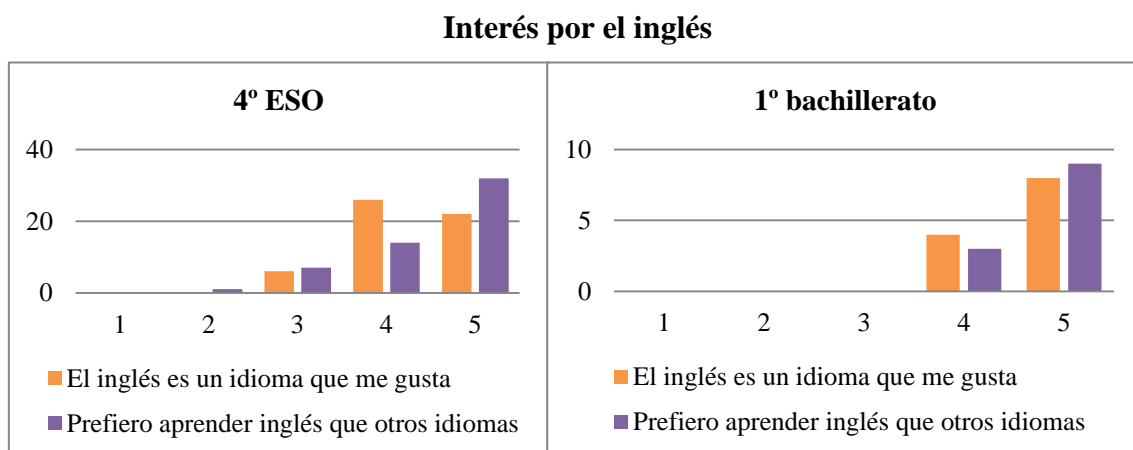


Figura 5. Interés por el inglés de alumnos de 4º de ESO y 1º de bachillerato

Como puede verse en la Figura 5, tanto los alumnos de 4º de ESO como los de 1º de bachillerato demostraban tener un alto interés por el idioma inglés, ya que se observan valores altos para los ítems “el inglés es un idioma que me gusta” y “prefiero aprender inglés que otros idiomas”.

Sin embargo, es interesante destacar que menos del 20% del alumnado bilingüe van a una academia. Este dato podría deberse a que no necesitan ayuda con el inglés y/o que les parece suficiente el nivel que obtienen mientras cursan el programa bilingüe.

- b) **Biología y Geología (Ciencias):** a continuación se muestran los resultados de las preguntas realizadas por los alumnos relacionadas con la categoría *Biología y Geología (Ciencias)*.

Dificultad de la asignatura Biología y Geología

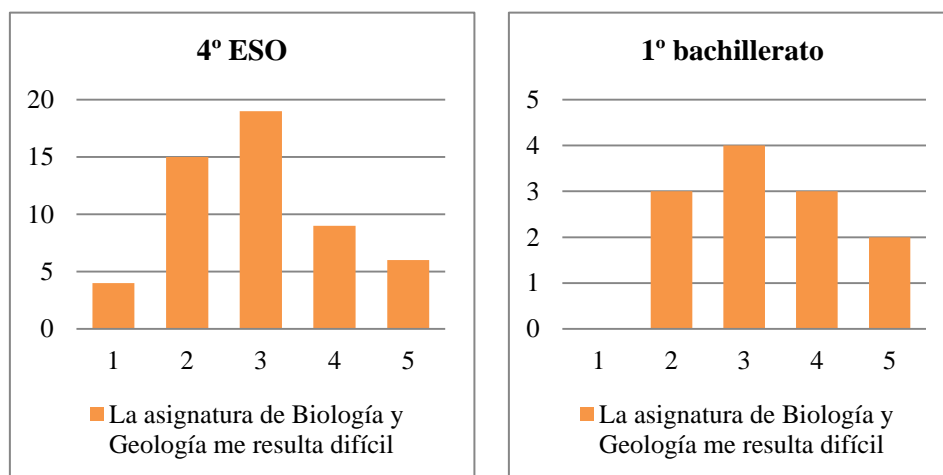


Figura 6: Dificultad de la asignatura Biología y Geología para alumnos de 4º de ESO y 1º bachillerato

En cuanto a la dificultad de la asignatura de Biología y Geología (Figura 6), hay más diversidad de opiniones, aunque hay un alto porcentaje al que no le parece ni fácil ni difícil. Si comparamos con 1º de bachillerato, el patrón es parecido, pero parece aumentar levemente la dificultad, que podría ser debido al paso de ESO a bachillerato.

Interés Biología y Geología y Ciencias

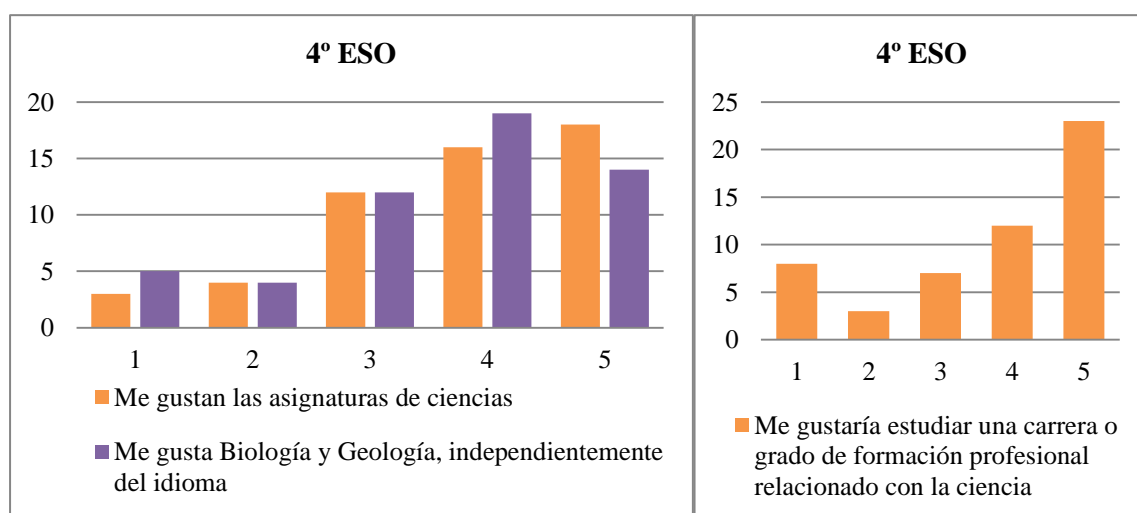


Figura 7. Interés por la Biología y Geología y Ciencias en alumnos de 4º ESO

Podemos observar en la Figura 7 que hay un alto número de alumnos de 4º de ESO al que le gustan las Ciencias y también, más en concreto, la Biología y Geología. Además a un gran porcentaje de alumnos les gustaría dedicarse a un trabajo relacionado con la Ciencia.

- c) **Programa bilingüe en asignaturas de Ciencias:** a continuación se muestran los resultados de las preguntas realizadas por los alumnos relacionadas con la categoría *Programa bilingüe en asignaturas de Ciencias*

Utilidad del Programa Bilingüe en Ciencias

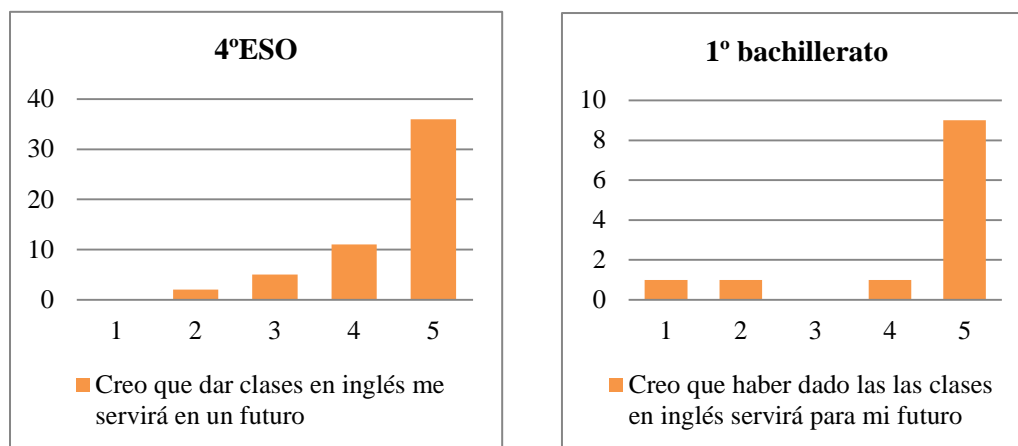


Figura 8. Utilidad del programa bilingüe para 4º ESO y 1º bachillerato

Como podemos ver en la Figura 8, la mayor parte de los alumnos opinan estar “muy de acuerdo” en el ítem “creo que dar/ haber recibido las clases en inglés servirá para mi futuro, es decir, tanto para 4º de ESO como en 1º de bachillerato el programa bilingüe (en Ciencias) es útil.

Expresión escrita en inglés (asignaturas de Ciencias)

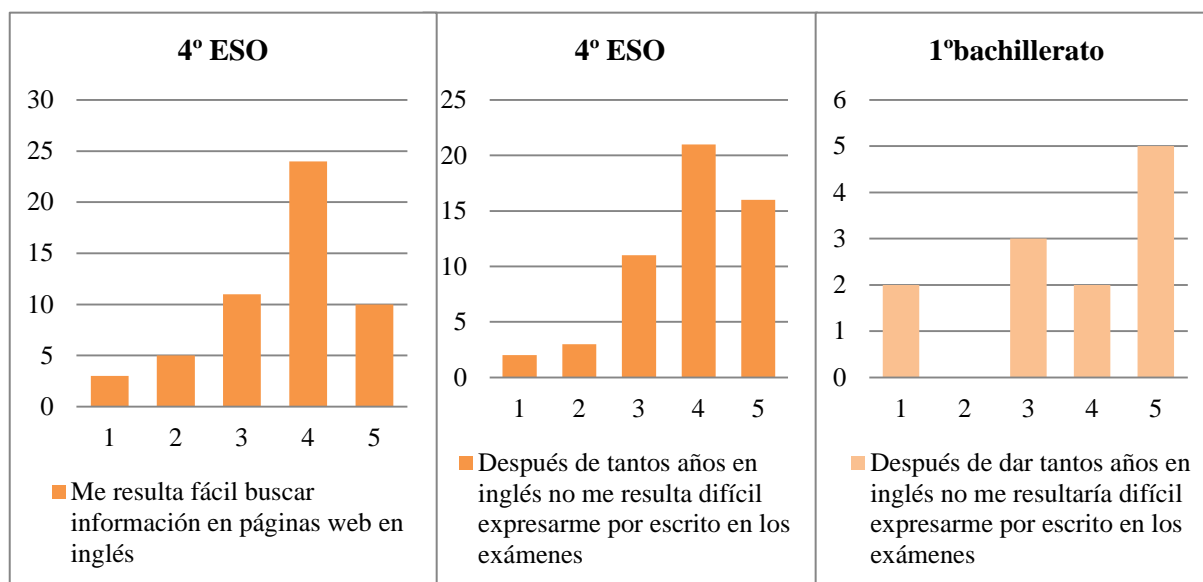


Figura 9. Expresión escrita en inglés en clases de Ciencias (4º ESO y 1º bachillerato)

Como se observa en la Figura 9, para la mayoría de los alumnos de 4º de ESO, tanto buscar en internet como hacer exámenes en inglés no les resulta difícil. En cuanto a los de 1º de bachillerato, sigue habiendo bastantes alumnos a las que no les resulta difícil, aunque también un pequeño porcentaje afirma seguir teniendo dificultades.

Expresión oral y participación en las clases de Ciencias impartidas en inglés

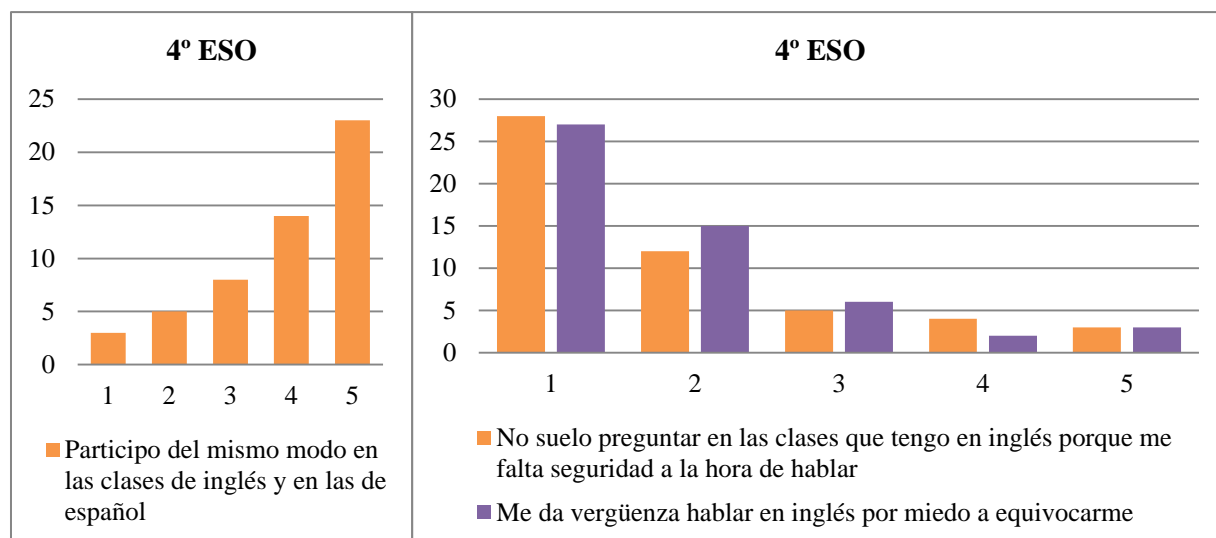


Figura 10. Expresión oral y participación en clases de Ciencias en inglés (4º ESO)

En la Figura 10 podemos observar que a una gran parte del alumnado de 4º de ESO no le supone un problema expresarse oralmente en inglés en clase y bastantes alumnos participan de igual manera en las clases de inglés y español.

Si preguntamos a los alumnos de 1º de bachillerato, a una gran parte no les suele dar vergüenza hablar por miedo a equivocarse, sin embargo también sigue habiendo personas que no han perdido esa vergüenza, y a proporción son más que en 4º. Esto podría deberse a varios factores, entre ellos que ya no hablan tanto en inglés, que en esa promoción se puso menos atención en la participación o características personales.

Traducción de términos de Biología y Geología y léxico en español

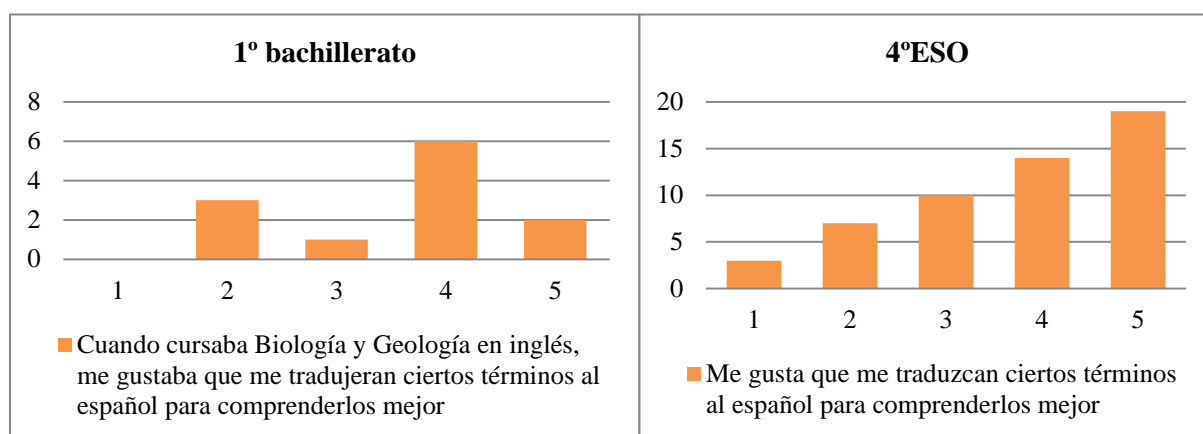


Figura 11. Preferencia por traducción de términos de Biología y Geología al español (1º bachillerato y 4º ESO)

Tal y como se muestra en la Figura 11, a una buena parte del alumnado de 4º de ESO le gusta que le traduzcan algunos términos al español para poder comprenderlos mejor. Si observamos 1º de bachillerato, aunque varía el número de alumnos, sigue habiendo bastantes estudiantes que preferían que les tradujeran algunos términos.

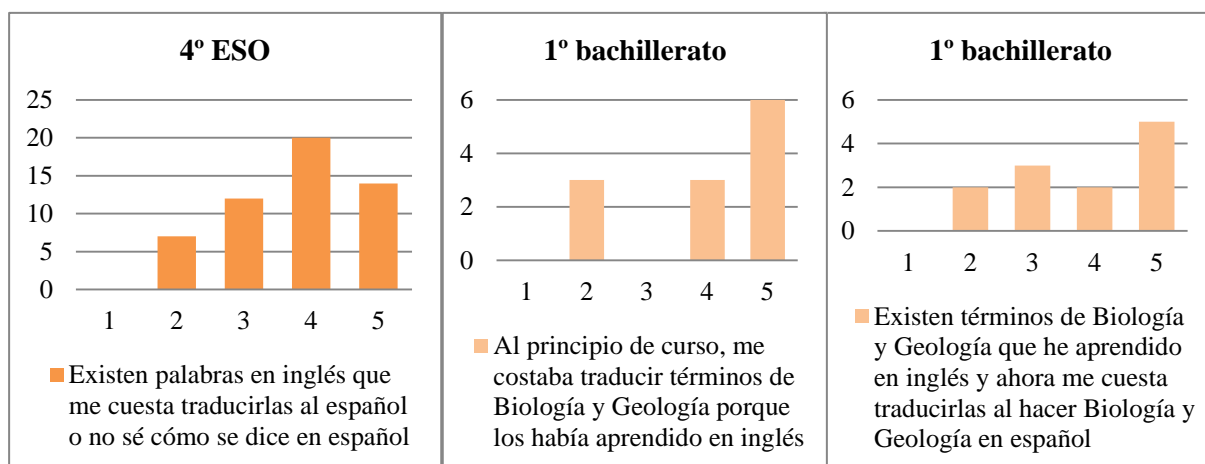


Figura 12. Problemas traducción términos Biología y Geología al español tanto en 4º ESO como 1º bachillerato

En cuanto a los problemas que puedan tener para traducir algunos términos al español (Figura 12), ninguno de los encuestados estaba totalmente en desacuerdo en que haya palabras que les cueste traducir al español. Además, gran parte de los alumnos, tanto de 4º de ESO como de 1º de bachillerato manifestaban problemas en traducir ciertas palabras al castellano. Esto podría ser debido a que nunca las han escuchado/leído en español al dar siempre la misma asignatura en inglés. Si comparamos en el principio de curso de bachillerato con el final, se observa que hay más alumnos que tienen dificultades al principio, que al final, pero sigue habiendo un bastante alumnado que aún tiene problemas con traducir ciertos términos.

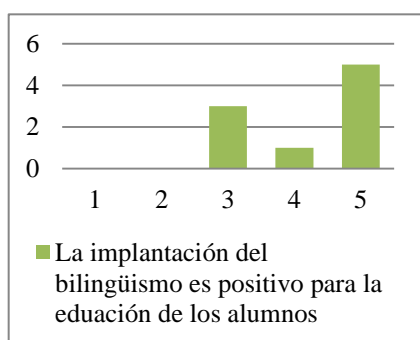
4.1.2 Cuestionarios realizados por los profesores

Los profesores realizaron cuestionarios que comprendían una parte cuantitativa (respuesta escala Likert) y una cualitativa (preguntas abiertas)

a) Preguntas con respuesta escala Likert:

A continuación, se exponen los resultados más destacados de los cuestionarios de tipo Likert realizados por profesores. En estos gráficos de barras, el eje de ordenadas corresponde al número de docentes y el de abscisas a las opciones, siendo 1 “muy en desacuerdo” y 5 “muy de acuerdo”.

Utilidad del programa bilingüe en asignaturas de Ciencias



De todos los profesores preguntados, ninguno estaba en desacuerdo con que el proyecto bilingüe sea positivo para los alumnos. Como puede verse en la figura 13, más de la mitad estaba muy de acuerdo.

Figura 13. Utilidad del programa bilingüe en asignaturas de Ciencias

Dificultad de las asignaturas de Ciencias en inglés

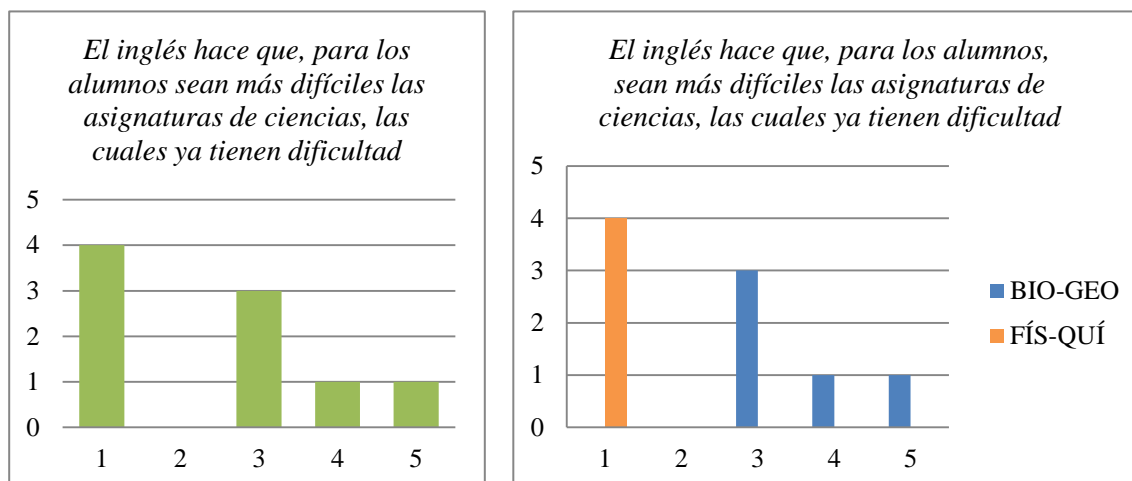


Figura 14. Dificultad de las asignaturas de Ciencias en inglés

Como puede verse en la Figura 14, existen diversidad de respuestas en cuanto a que el inglés haga más difíciles las asignaturas de ciencias, que ya son difíciles per sé. Sin embargo, si agrupamos estas respuestas según la asignatura impartida, podemos observar que las respuestas de los profesores de Física y Química se concentran en los valores de desacuerdo y los de Biología y Geología se concentran más hacia en los valores de acuerdo. Esto podría ser debido a la diferencia en las disciplinas impartidas y, por tanto, de la metodología utilizada. La Física y Química es una asignatura más matematizada y, aunque se explican conceptos, la resolución de problemas es un punto importante, sin embargo, en Biología y Geología hay que explicar más conceptos, los cuales necesitan un mayor manejo y comprensión del idioma.

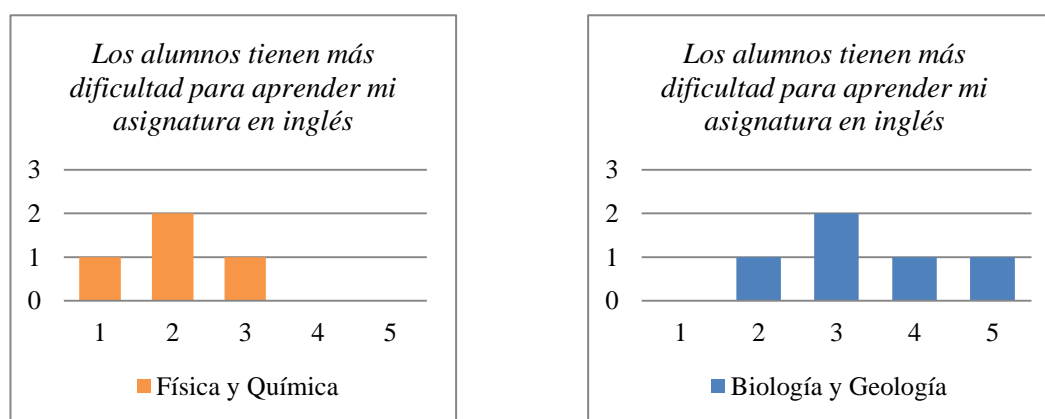


Figura 15. Dificultad de la asignatura impartida al darla en inglés

Lo mismo ocurre cuando se les pregunta por su propia asignatura (Figura 15), las respuestas de los profesores de Física y Química se concentran en que no están de acuerdo en que se incremente la dificultad de su asignatura por el inglés y sin embargo los docentes de Biología y Geología tienen distribuidas sus respuestas hacia que sí están de acuerdo.

Participación en las clases de Ciencias impartidas en inglés

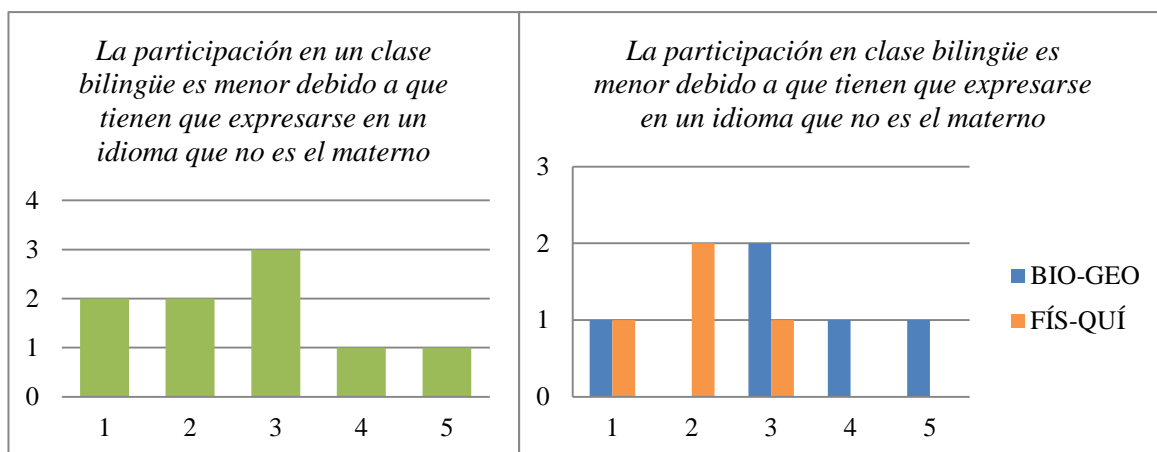


Figura 16. Participación en las clases de Ciencias impartidas en inglés

En esta pregunta (Figura 16) también aparece diversidad de respuestas en cuanto a la disminución de participación de los alumnos al tener que expresarse en otro idioma no materno. Sin embargo, al igual que antes, hay diferencias entre docentes de Física y Química y Biología y Geología, que podrían explicarse como hemos dicho anteriormente por la diferencia de materias y la metodología, donde Biología y Geología podría necesitar un mayor manejo del idioma.

Traducción de términos de Ciencias y léxico en español

Aunque hay variedad de opiniones, ningún docente estaba muy en desacuerdo en que la traducción de términos de Ciencias al español era positivo. Encontramos algún docente que no estaba de acuerdo en que traducir términos de Ciencias en español era beneficioso, pero a la mayor parte pensaba que sí podía serlo, o no tenía aspectos negativos realizar esta traducción.

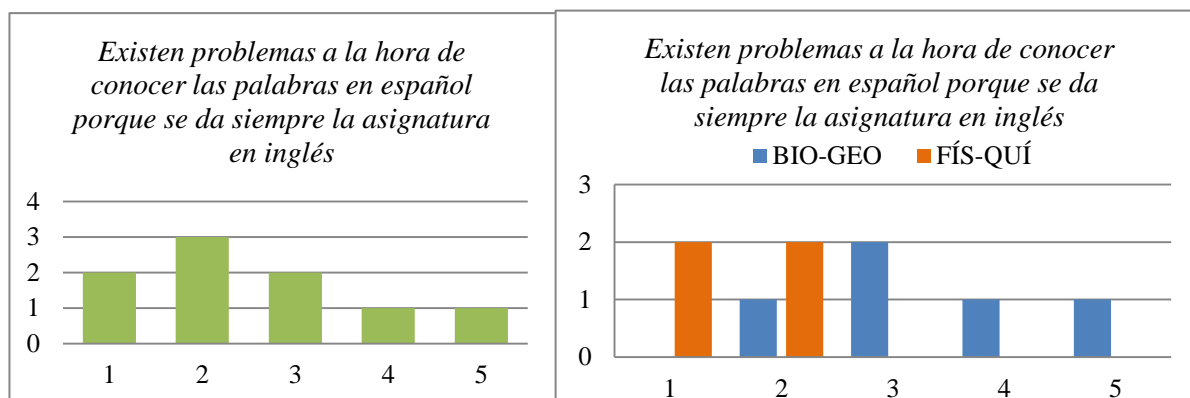


Figura 17. Problemas a la hora de conocer las palabras de la asignatura en español

En cuanto a que los alumnos tengan problemas en conocer las palabras en español (Figura 17), hay diversidad de opiniones, pero si separamos por asignaturas, podemos ver que los docentes de Física y Química se distribuyen en la parte de desacuerdo y los docentes de Biología y Geología siguen un patrón parecido a las anteriores, donde se decantan más por el neutro y el estar de acuerdo.

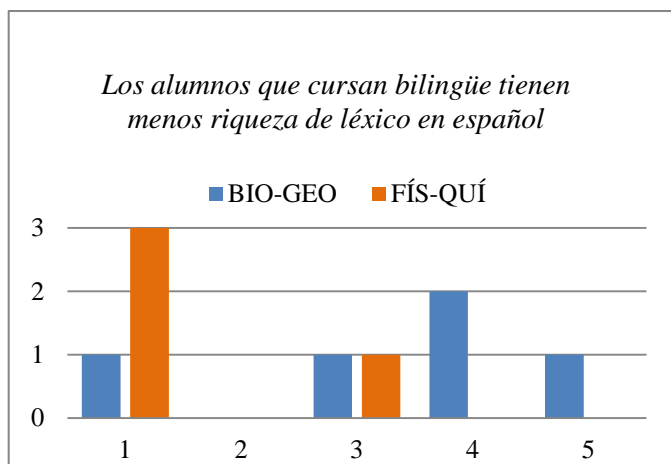


Figura 18. Riqueza de léxico

En cuanto que los alumnos tengan menos riqueza de léxico (Figura 18) , también hay variedad de opiniones, y podemos apreciar que los de Física y Química se decantan en su mayoría por estar muy en desacuerdo y los de Biología y Geología, más de la mitad están de acuerdo. Si nos fijamos a la hora de contestar de manera general, podemos ver que la opinión de los no bilingües y bilingües está repartida, pudiendo pensar que el factor bilingüe no influye tanto como el tipo de asignatura impartida. Esto también ocurre en otras preguntas realizadas.

b) Preguntas abiertas

Se realizaron preguntas abiertas a los profesores sobre el bilingüismo para que pudieran expresar su opinión de una manera más amplia. Las preguntas formuladas y junto con el compendio de sus contestaciones fueron las siguientes:

“¿Cambiaría el tipo de asignaturas que se imparten en inglés? ¿Cuáles cambiaría? ¿Cómo lo cambiaría (número de horas,...)?”

La mayor parte de los profesores coincidían en que no cambiarían las asignaturas que se imparten, aunque lo justificaban con distintas razones que expongo a continuación. Por ejemplo, que muchos artículos científicos están escritos en inglés y en este tipo de asignaturas se profundiza más ya que se explican contenidos más abstractos. Por otro lado, una persona propuso que cada curso se diera una asignatura distinta, y otra que, más que asignaturas, fueran partes o temas, ya que algunos tenían más complejidad que otros y deberían explicarse en lengua materna para su mayor comprensión. Además, otra persona añadiría la Educación Física en inglés.

“¿Adapta la manera de enseñar al cambiar el idioma? ¿Cómo lo hace? ¿Le resulta complicado?”

Esta pregunta está pensada para ser contestada por los profesores que dan sus asignaturas en inglés. De los 5 profesores preguntados, 4 afirman claramente que cambian la metodología. De manera general, comentan que intentan que los alumnos participen más en clase aunque no

siempre llevan a cabo las mismas estrategias. Algunos utilizan más actividades en grupo, otros refuerzan lo aprendido preguntando a los alumnos, también realizan crucigramas y sopas de letras para afianzar vocabulario y referencian la metodología CLIL (Content and Language Integrated Learning). Por otro lado, el profesor que no cambia la metodología comenta que “la manera de aproximar al alumno a la asignatura no debería cambiar” y que en su caso “prima el conocimiento de la asignatura al idioma”, por lo que considera el idioma “un medio y no un fin”. Esta última opinión refleja lo ya comentado por Aragón (2007) y González-Menéndez et al. (2017), donde los profesores tienen que primar los contenidos y el inglés es la vía para impartirlos.

“¿Debería de invertirse más dinero en la formación del profesorado bilingüe? ¿Cómo debería de ser esta formación?”

En esta pregunta todos los profesores coinciden en que sí que debería invertirse más en este tipo de formación y destacan dos vías en las que centrarse. La primera, la mejora de la competencia lingüística de los profesores y la segunda, que éstos aprendan metodologías adecuadas al programa bilingüe.

4.2 PRUEBA EN ESPAÑOL SOBRE LA CÉLULA

Se realizó la prueba en español siendo 72 alumnos que procedían de todas las clases de 4º de ESO, de los cuales 17 eran no bilingües y 55 bilingües. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Pregunta 1: CITAR LAS FUNCIONES DE LA CÉLULA

La mayoría de los alumnos no bilingües contestaron correctamente a la pregunta, sin embargo muchos no bilingües la dejaron en blanco, aunque había diferencia entre clases. Podría ser que esta diferencia de contestación se debiera a que estudiaron este tema hace más tiempo.

De los que contestaban correctamente, un factor que tenían en común era la que contestaban la palabra “interacción” en vez de “relación”. Esto es debido a que en inglés aprendieron “interaction” y lo tradujeron de manera directa. Según la RAE, “interacción” significa “Acción que se ejerce recíprocamente entre dos o más objetos, personas, agentes, fuerzas, funciones, etc.”, y “relación”, (que tiene varios significados) “conexión, correspondencia de algo con otra cosa.”. Aunque no tenga exactamente la misma definición en la RAE, podemos ver que no existe una gran diferencia de concepto.

También podemos observar en las pruebas de alumnos bilingües un aumento de faltas de ortografía como los acentos y alguna palabra mal escritas, que recuerdan a palabras inglesas como “cellula”, pues célula en inglés se escribe “cell”.

Pregunta 2: CÉLULAS EUCARIOTAS Y PROCARIOTAS (COMPLETAR HUECOS)

La gran mayoría de los alumnos no bilingües realizó con éxito esta parte, sólo se detectaron dos alumnos que confundían procariota con eucariota. En cuanto a los bilingües ocurría lo mismo, la gran mayoría contestaba correctamente en esta parte, por lo que no tenían problemas de concepto. Sin embargo, un patrón que se repetía en bastantes de las contestaciones eran las faltas de ortografía en la que sustituían la “c” de procariota/eucariota por la “k”, que podría ser debido a que la palabra inglesa se escribe con “k” “prokaryotic”/“eukaryotic”. Encontrábamos, por tanto, palabras como “eukariota”, “eukaryoticas”, “prokariotas”, “prokaryoticas”.

Pregunta 3: CITAR 3 DIFERENCIAS ENTRE CÉLULA ANIMAL Y VEGETAL

Por lo general, los alumnos no bilingües solían dar al menos dos diferencias correctas. Sin embargo, en los exámenes de alumnos bilingües había variedad en las contestaciones, pudiendo encontrar correctamente tres diferencias, no contestar o contestar varias erróneamente.

Por otra parte, tanto en no bilingües como en bilingües, encontramos de manera repetida las mismas ideas alternativas, muy estudiadas en la Didáctica de las Ciencias Experimentales, tanto en Tesis como en artículos de revistas de Didáctica de las Ciencias (Furió, Solbes y Carrascosa, 2006).

En nuestro estudio, observamos ideas alternativas tales como:

- Sólo las células animales tienen membrana y sus células son redondas (*debido seguramente a los esquemas comparativos de las células*).
- Las vacuolas sólo existen en células vegetales.
- Las células vegetales no tienen casi orgánulos o no tienen núcleo.

Es interesante destacar que, que a pesar de que tanto en bilingües como en no bilingües existen estos problemas, la proporción de estas ideas alternativas o errores de concepto en los bilingües es mucho mayor.

Por último, en los exámenes de los alumnos bilingües se encuentran muchas más faltas de ortografía que en los no bilingües, incluida la falta de acentos. Además, también encontramos, aunque no siempre, algunos problemas al escribir palabras tales como “la vegetal tiene *chloroplast* y la animal no”, “la vegetal tienen un *cell wall*”. También se ha encontrado la palabra “muro” refiriéndose a pared (celular), por referencia a “cell wall” (pared celular) donde wall significa tanto muro como pared.

Pregunta 4 VERDADERO Y FALSO CON JUSTIFICACIÓN SOBRE MITOSIS Y MEIOSIS

Los alumnos no bilingües por lo general no cometieron fallos en esta pregunta. En cuanto a los bilingües había diversidad en cuanto aciertos, donde algunos contestaban a todos correctamente y otros tenían más fallos. Se siguieron encontrando falta de acentos en los alumnos bilingües y alguna palabra mal traducida del inglés como “chromosoma”.

Pregunta 5 DIFERENCIAS ENTRE MITOSIS Y MEIOSIS

En esta pregunta no se obtuvo resultados tan buenos como en las anteriores tanto en bilingües como no bilingües, pudiendo ser debido a que la profundidad de conocimiento era mayor y tenían que expresarse con sus palabras. Sí es verdad que de manera general los no bilingües contestaron mejor, pero siempre había buenas contestaciones tanto en bilingües como no bilingües. Además, se observan que algunos que contestaron erróneamente confunden el concepto de meiosis y mitosis y/o no saben explicar bien las diferencias.

Los bilingües siguen cometiendo faltas de ortografía, destacando la falta de acentos, los cuales no existen en inglés.

Concluiremos este apartado de *Resultados y Discusión*, diciendo que, con este estudio de caso hemos podido observar que, tal y como decían Aguilera y Perales (2018) los programas bilingües tienen repercusiones positivas y negativas. A pesar de los beneficios, este programa siempre se puede mejorar e intentar minimizar aspectos que podrían ser negativos, por lo que sigue siendo necesaria la realización de más estudios. Al igual que decían Ramos y Espinet (2013), el bilingüismo, y en concreto aplicado en la didáctica de las ciencias experimentales sigue representando un reto.

Escuchar a los alumnos y profesores es crucial, de manera general y en concreto en este aspecto, pues son una pieza clave para obtener información.

5. CONCLUSIONES

1. Tanto los alumnos como los profesores de este instituto valoran positivamente la implantación del programa bilingüe en el instituto. Además cabe destacar que la mayoría de los alumnos tienen predilección por las ciencias, ya sea en inglés o no.
2. La mayoría de los alumnos opinan que la impartición de las clases de ciencias en inglés no influye en su participación y se ven capaces de utilizar el inglés escrito tanto como para buscar información como para realizar exámenes de Ciencias.
3. Tanto los alumnos de 4º de ESO como los de 1º de bachillerato coinciden en pedir que se les traduzca algunas palabras al español para comprenderlas mejor. Además se observa que los alumnos bilingües en general tienen problemas con traducir según que palabras,
4. Encontramos diferencias entre los profesores de Física y Química y Biología y Geología, en cuanto a su opinión y a la participación de los alumnos, traducción de términos y dificultad de asignaturas de ciencias impartidas en inglés. De estos, los profesores de Biología y Geología están más a favor de traducir términos a los alumnos y opinan que el inglés puede aumentar dificultad a la materia de Ciencias.
5. La mayoría de los profesores de ciencias que dan su clase en inglés suelen cambiar la metodología. Además, casi todos los profesores de proyecto bilingüe como los que no, opinan que no cambiaría las asignaturas impartidas a los alumnos en este idioma.
6. Todos los profesores coinciden en que hay que invertir en formación del profesorado bilingüe, tanto en mejora de la competencia lingüística de éstos como en formación en metodologías adecuadas a estos programas bilingües.
7. De manera general, no hemos detectado grandes diferencias en la prueba en español en cuanto a la adquisición de contenidos relacionados con la célula. *Si es verdad que dentro de los alumnos bilingües, al igual que suele ocurrir en otras clases, hay alumnos que contestaron mejor que otros.*
8. En cuanto al concepto de célula animal y vegetal, se detectó una mayor proporción de ideas alternativas o problemas de comprensión en alumnos bilingües a comparación con los no bilingües.
9. Otra evidencia claramente destacable de esta prueba son los problemas ortográficos que arrastran los alumnos bilingües. Ya no es sólo que se deba a una mala traducción de las palabras de Biología porque desconozcan la palabra en español (e.g. “eukariota”) sino que obvian muchas más tildes en comparación a los alumnos no bilingües.

6. REFLEXIÓN PERSONAL

Gracias a la realización de este Máster he podido adentrarme más a fondo en el mundo de la docencia. He de destacar que una parte crucial para mi aprendizaje ha sido el Practicum, donde he podido aplicar la parte teórica que nos han enseñado. No sólo me sirvió para observar a los docentes de Ciencias y practicar como profesora sino que también, al realizar mis prácticas en un instituto con programa bilingüe, surgió la oportunidad de indagar sobre este tema y su relación con las Ciencias Experimentales.

Dado que mis estudios proceden del campo de las Ciencias, donde la investigación es algo más habitual, desde un principio me llamó la atención poder realizar un TFM de investigación en Educación, y a pesar de no haber realizado investigación en este campo, puedo decir que me ha parecido muy interesante. Con la realización de este TFM también he podido aplicar conocimientos aprendidos en este Máster, como por ejemplo, conceptos como las ideas alternativas, aprendidas en la asignatura “*Fundamentos de diseño instruccional y metodologías de aprendizaje*” y al uso del currículum de educación y preparación de la evaluación, ya que tuvimos que utilizar el currículum para elaborar una programación didáctica de Biología y Geología y crear un control/examen en la asignatura de “*Diseño Curricular*”. También, en el ámbito de la investigación educativa he aprendido que las encuestas son un método muy utilizado y he podido introducirme ligeramente en este tipo de investigación en didáctica de Ciencias Experimentales.

En términos generales, puedo decir que ha merecido la pena invertir tiempo en realizar este tipo de TFM en vez de realizar la otra modalidad, ya que para mí ha sido más motivador tratar un tema como éste, en vez de volver a abordar la propuesta didáctica que hicimos en prácticas, he podido poner en práctica conocimientos adquiridos en este Máster y he conocido otro enfoque de investigación.

Para finalizar, me gustaría dar mis agradecimientos a todas las personas que me han ayudado y apoyado en la realización de este proyecto. En primer lugar dar gracias a mi tutora por apoyarme en realizar un TFM de investigación, el cual no es muy ofertado en este master. También agradecer a los alumnos y profesores de Ciencias del IES Valdespartera que colaboraron, y más en concreto al Departamento de Biología y Geología, cuyos profesores no dudaron en sacar un hueco de su tiempo para ayudarme con las encuestas y pruebas. Finalmente, no puedo olvidarme del apoyo recibido por mi familia y amigos, que aunque no colaboraron directamente, siempre han estado animándome a seguir adelante.


7. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera, D. y Perales, F. J. (2018). Repercusión del bilingüismo en el área de Ciencias de la Naturaleza. Un análisis de la perspectiva docente. *28 Encuentros de Didáctica de las Ciencias Experimentales: Iluminando el cambio educativo* (pp. 835-840). Servicio de Publicaciones. Universidade da Coruña. Recuperado el 26/6/2019 de https://www.researchgate.net/publication/327933107_Repercusion_del_bilinguismo_en_el_area_de_Ciencias_de_la_Naturaleza_Un_analisis_de_la_perspectiva_docente
- Amat, A., Vallbona, A., & Martí, J. (2017). Percepciones de futuros maestros de infantil y primaria sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en inglés. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 4931-4936. Recuperado el 26/6/2019 de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/27_percepciones_de_futuros_maestros_de_infantil_y_primaria.pdf
- Aragón, M. M. (2007). Las ciencias experimentales y la enseñanza bilingüe. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 4(1) 152-175. Recuperado el 26/06/2019 de <https://revistas.uca.es/pre/index.php/eureka/article/view/3839>
- Archila, P. (2013). La Argumentación y sus aportes a la enseñanza bilingüe de las ciencias. *Revista Eureka Sobre Enseñanza Y Divulgación De Las Ciencias*, 10(3), pp. 406-423. Recuperado el 26/06/2019 de <https://revistas.uca.es/index.php/eureka/article/view/2849>
- Bueno, Y.A.. (2012). Teaching Science in English through Cognitive Strategies. *GiST Education and Learning Research Journal*, (6), 129 - 146.. Recuperado el 26/06/2019 de <https://gistjournal.unica.edu.co/index.php/gist/article/view/17>
- Bravo-Torija, B., Martínez-Peña, B., Embid, B., Carcelén, N. y Gil-Quílez, M.J. (2016). El reto actual del bilingüismo en educación primaria: ¿cómo conseguir que los alumnos aprendan ciencias y aprendan inglés? *Campo Abierto: Revista de educación*, 35(1), 173-187. Recuperado el 26/06/2019 de https://mascvuex.unex.es/revistas/index.php/campoabierto/article/view/2842/pdf_15
- Casas, J., Repullo, J., y Donado, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención primaria*, 31(8), 527-538. Recuperado el 24/06/2019 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0212656703707288>
- Cristóbal-Aragón, E., y Greca, I. M. (2018). La enseñanza de las ciencias en un contexto bilingüe: propuesta para la enseñanza de contenidos de astronomía para primer ciclo de primaria. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30(2), 31-47. Recuperado el 26/06/2019 de <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/view/22734/22344>
- Fernández L. (2007). ¿Cómo se elabora un cuestionario?. *Butlletí LaRecerca* Ficha 8, Marzo 2007. Recuperado el 24/06/19 de <http://www.ub.edu/ice/recerca/pdf/ficha8-cast.pdf>

- Furió, C., Solbes, J. y Carrascosa, J. (2006). *Revista Alambique*, 48, 64-77. Recuperado el 3/7/2019 de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1709475>
- González-Menéndez, M., Fernández-Rodríguez, I., y Arias, A. (2017). Educación bilingüe Vs. educación británica en España: comparación de contenidos y métodos de evaluación en el área de las Ciencias de la Naturaleza. *Revista Infancia, Educación y Aprendizaje*, 3(2), 697-701. Recuperado el 26/06/2019 de <https://micologia.uv.cl/index.php/IEYA/article/view/803/782>
- Joshi, A., Kale, S., Chandel, S., y Pal, D. K. (2015). Likert scale: Explored and explained. *British Journal of Applied Science & Technology*, 7(4), 396-403. Recuperado el 23/6/2019 de https://www.researchgate.net/publication/276394797_Likert_Scale_Explored_and_Explained
- Lova, M. y Bolarín, M. J. (2015). La coordinación en programas bilingües: las voces del profesorado. *Aula Abierta*, 43(2), 102-109. Recuperado el 25/06/2019 de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0210277315000050>
- Martín-Pastor, E. y Durán, R. (2019). La inclusión educativa en los programas bilingües de educación primaria: un análisis documental. *Revista Complutense de Educación*, 30(2), 589-604. Recuperado el 25/06/2019 de https://www.researchgate.net/publication/332910403_La_inclusion_educativa_en_los_programas_bilingues_de_educacion_primaria_un_analisis_documental
- Palomo, G. (2017). La motivación en la educación bilingüe: reflexiones y propuestas pedagógicas a partir de un estudio de caso. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, (7), 214-225. Recuperado el 25/06/2019 de <https://www.upo.es/revistas/index.php/IJERI/article/view/2330>
- Ramos, S. L. y Espinet, M. (2013). Una propuesta fundamentada para analizar la interacción de contextos AICLE en la formación inicial del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 31(3), 27-48. Recuperado el 26/06/2019 de <https://ensciencias.uab.es/article/view/v31-n3-ramos-espinet/777-pdf-es>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Recuperado el 23/6/2019 de http://www.educaragon.org/HTML/carga_html.asp?id_submenu=60
- Vilalta, J., y Aguilar, D. (2017). Experiencias narrativas de maestros en formación para enseñar ciencias en entornos bilingües. *Enseñanza de las ciencias*, (Extra), 4925-4930. Recuperado el 26/06/2019 de https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2017nEXTRA/28_experiencias_narrativas_de_maestros_en_formacion_para_ensenar.pdf

8. ANEXOS

8.1 Prueba en español sobre el tema “la célula”

 Estas preguntas **NO son un examen**, solamente queremos preguntaros para tener información sobre algunos conocimientos de Biología, para un estudio de la Universidad de Zaragoza. Así que puedes contestar lo que sabes, y tranquil@, es anónimo... ¡gracias por ayudarnos!



☐ Chico

☐ Chica

☐ Bilingüe

☐ No bilingüe

1. ¿Recuerdas alguna de las funciones de la célula? ¿Podrías indicarnos las tres principales?

2. Completa las siguientes frases:

a. Las células que tienen núcleo definido, ribosomas, mitocondrias, aparato de Golgi, retículo endoplasmático,... se llaman células

b. Las células que tienen nucleóide (ADN disperso en citoplasma), tienen ribosomas pero no otros orgánulos y pueden tener cápsula bacteriana llaman células:

3. Seguro que puedes citar tres diferencias entre la célula vegetal y animal:

1. _____

2. _____

3. _____

4. ¿Podrías decirnos si son verdaderas o falsas las siguientes afirmaciones? Si crees que es falsa justifica por qué.

☐ Todas las células tienen el mismo tamaño

☐ La formación de células sexuales (gametos) se realiza a través de la mitosis

☐ La meiosis es un proceso de división celular por el que una célula diploide se divide dando lugar a células haploides.

5. ¿Qué diferencias podrías señalar entre la mitosis y la meiosis?

8.2 Cuestionarios alumnos

CUESTIONARIO ALUMNOS 4º ESO SOBRE BILINGÜISMO

Hombre/Mujer _____ Edad (años) _____ Repetidor (Sí/No): _____

Asignaturas suspendidas del curso anterior: _____

Valore del 1 al 5, donde 1 corresponde a “muy en desacuerdo” y 5 a “muy de acuerdo”.

- | | |
|--|-----------|
| 1) El inglés es un idioma que me gusta. | 1 2 3 4 5 |
| 2) Prefiero aprender inglés que otros idiomas como el francés o el alemán. | 1 2 3 4 5 |
| 3) Me gustan más las clases que se imparten en inglés que en español. | 1 2 3 4 5 |
| 4) Estoy más atento en las clases que me dan en inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 5) Suelo ver películas y series en inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 6) Escucho bastantes canciones en inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 7) Creo que dar clases en inglés me servirá en un futuro. | 1 2 3 4 5 |
| 8) Los alumnos que asisten a la modalidad bilingüe suele sacar mejores notas. | 1 2 3 4 5 |
| 9) Me gustan las asignaturas de ciencias (Biología y Geología, Física y química, Tecnología). | 1 2 3 4 5 |
| 10) Me gusta la asignatura de Biología y Geología, independientemente de que la dé en inglés o no. | 1 2 3 4 5 |
| 11) Las prácticas de laboratorio de Biología y Geología me resultan interesantes. | 1 2 3 4 5 |
| 12) Las prácticas de laboratorio de biología y geología facilitan mi aprendizaje sobre la materia. | 1 2 3 4 5 |

13) Me gustaría estudiar una carrera o un grado de formación profesional relacionado con la ciencia.	1	2	3	4	5
14) La asignatura de Biología y Geología me resulta difícil.	1	2	3	4	5
15) Si diera las clases en español entendería mejor la materia de Biología y Geología.	1	2	3	4	5
16) Me resulta fácil buscar información en páginas web en inglés.	1	2	3	4	5
17) Participo del mismo modo en las clases de inglés y en las de español.	1	2	3	4	5
18) No suelo preguntar en las clases que tengo en inglés porque me falta seguridad a la hora de hablar.	1	2	3	4	5
19) Me da vergüenza hablar en inglés por miedo a equivocarme.	1	2	3	4	5
20) Después de dar tantos años en inglés no me resulta difícil expresarme por escrito en los exámenes.	1	2	3	4	5
21) La manera de dar las clases en inglés es distinta a las que me imparten en español.	1	2	3	4	5
22) Me gusta que me traduzcan ciertos términos al español para comprenderlos mejor.	1	2	3	4	5
23) Existen palabras en inglés que me cuesta traducirlas al español o no sé cómo se dice en español.	1	2	3	4	5
24) Ser bilingüe significa saber las palabras tanto en español como inglés.	1	2	3	4	5
25) Voy a una academia de inglés como actividad extraescolar.	1	2	3	4	5

PREGUNTAS ALUMNOS BILINGÜISMO 1º BACHILLERATO CIENCIAS

Hombre/Mujer _____ Edad (años) _____

He repetido algún curso instituto antes de bachillerato Sí ☐ ☐

Valore del 1 al 5, donde 1 corresponde a “muy en desacuerdo” y 5 a “muy de acuerdo”.

- | | |
|---|-------------------|
| 1) El inglés es un idioma que me gusta. | 1 2 3 4 5 |
| 2) Prefiero aprender inglés que otros idiomas como el francés o el alemán. | 1 2 3 4 5 |
| 3) Suelo ver películas y series en inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 4) Escucho bastantes canciones en inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 5) Me gustaría seguir estudiando inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 6) Me resulta fácil buscar información en páginas web en inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 7) La asignatura de Biología y Geología me resulta difícil. | 1 2 3 4 5 |
| 8) Las prácticas de laboratorio de Biología y Geología me resultan interesantes. | 1 2 3 4 5 |
| 9) Las prácticas de laboratorio de Biología y Geología facilitan mi aprendizaje sobre la materia. | 1 2 3 4 5 |
| 10) Me gusta la asignatura de Biología y Geología, independientemente de que la diera en inglés o no. | 1 2 3 4 5 |
| 11) Entiendo mejor la materia de Biología y Geología ahora que la doy en español | 1 2 3 4 5 |
| 12) Después de dar tantos años en inglés no me resultaría difícil expresarme por escrito en los exámenes. | 1 2 3 4 5 |
| 13) Cuando tengo que hablar en inglés me da vergüenza por miedo a equivocarme. | 1 2 3 4 5 |
| 14) Cuando estaba en la ESO, la manera de dar las clases en inglés era distinta a las que me imparten ahora en español. | 1 2 3 4 5 |

- | | |
|---|-----------|
| 15) Cuando estaba en la ESO, me gustaba más como me impartían las clases en inglés que las de español. | 1 2 3 4 5 |
| 16) Cuando cursaba Biología y Geología en inglés, me gustaba que me tradujeran ciertos términos al español para comprenderlos mejor. | 1 2 3 4 5 |
| 17) Al principio de curso, me costaba traducir términos de Biología y Geología porque los había aprendido en inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 18) Existen términos de Biología y Geología que he aprendido en inglés y ahora que me cuesta traducirlas al hacer Biología y Geología español | 1 2 3 4 5 |
| 19) Ser bilingüe significa saber las palabras tanto en español como inglés. | 1 2 3 4 5 |
| 20) Creo que el haber dado clases en inglés (Biología y Geología, Física y Química, Sociales,...) servirá para mi futuro | 1 2 3 4 5 |

8.3 Cuestionarios profesores

CUESTIONARIO PARA PROFESORES SOBRE BILINGÜISMO

Hombre/mujer _____ Licenciado en: _____

Asignatura/s que se imparten: _____

Bilingüe/no bilingüe: _____ Años de experiencia docente: _____

Valore del 1 al 5, donde 1 corresponde a “muy en desacuerdo” y 5 a “muy de acuerdo”.

- | | | | | | |
|--|---|---|---|---|---|
| 1) La implantación del bilingüismo es positivo en la educación de los alumnos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 2) Deberían de impartirse más asignaturas en inglés. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 3) El inglés hace que, para los alumnos, sean más difíciles las asignaturas de ciencias, las cuales ya tienen dificultad por se. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 4) Los alumnos tienen más dificultad para aprender la asignatura en inglés. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5) Cursar siempre las mismas asignaturas en inglés es positivo para el alumnado. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 6) Existen problemas a la hora de conocer las palabras en español porque se da siempre la asignatura en inglés. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 7) Creo que la participación en una clase bilingüe es menor debido a que tienen que expresarse en un idioma que no es el materno. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 8) Poder trabajar dos lenguas favorece la adquisición de conocimientos. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9) La traducción de términos al español es positivo para la comprensión de la materia. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 10) Que los alumnos reciban toda la clase en inglés sin ninguna explicación en español hace que sea favorable para adquirir el idioma. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 11) Las clases son más lentas debido a la dificultad del idioma. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 12) Los alumnos que cursan bilingüe tienen menos riqueza de léxico en español. | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |

Conteste a las siguientes preguntas.

13) ¿Cambiaría el tipo de asignaturas que se imparten en inglés? ¿Cuáles cambiaría? ¿Cómo lo cambiaría (número de horas,...)?

14) ¿Adapta la manera de enseñar al cambiar el idioma? ¿Cómo lo hace? ¿Le resulta complicado?

15) ¿Debería de invertirse más dinero en la formación del profesorado bilingüe? ¿Cómo debería de ser esta formación?